

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. August 2005 (25.08.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/078144 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: C21D 9/46

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/000853

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. Januar 2005 (28.01.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 007 071.7
13. Februar 2004 (13.02.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): AUDI AG [DE/DE]; 85045 Ingolstadt (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHIESSL, Gerhard [DE/DE]; Sonnenstr. 4, 85092 Kösching (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: GEISSLER, Manfred; Audi AG, Patentabteilung I/EX, 85045 Ingolstadt (DE).

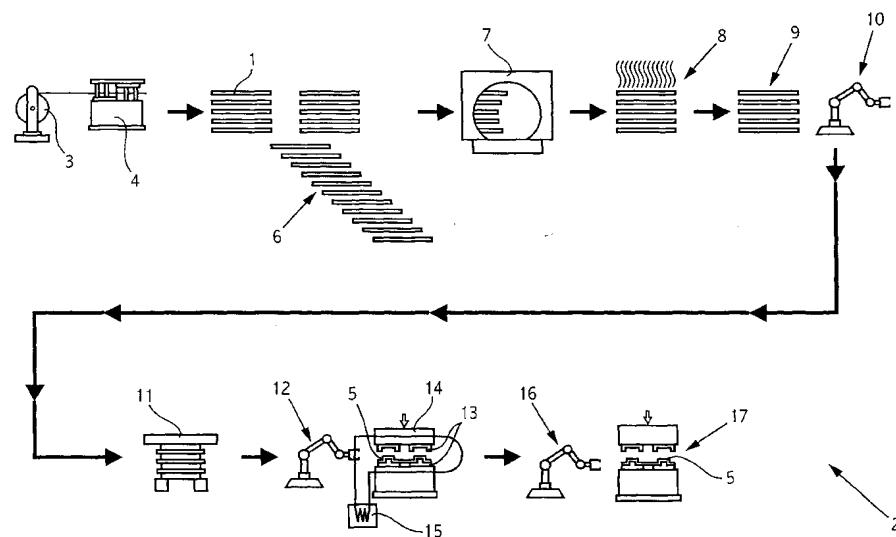
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A COMPONENT BY RESHAPING A PLATE, AND DEVICE FOR CARRYING OUT SAID METHOD

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES BAUTEILS DURCH UMFORMEN EINER PLATINE UND VORRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a component (5) by reshaping a coated plate (1) consisting of tempering steel, said plate being austenitised before the reshaping by means of a first heat treatment, followed by the growth of the layer thickness. The aim of the invention is to optimise the process and to prevent the production of scrap plates caused by interruptions to the process. To this end, after being rapidly cooled, the heat-treated plate (1) is temporarily stored, and is briefly heated again to the austenitisation temperature, directly before being reshaped to form the component (5). Once the structure has been modified, the plate (1) is reshaped and hardened. Preferably, the plate (1) is heated a second time by induction.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/078144 A1



PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),*

eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

- *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung eines Bauteils (5) durch Umformen einer beschichteten Platine (1) aus einem Vergütungsstahl, wobei sie vor dem Umformen über eine erste Wärmebehandlung austenitisiert wird, wobei sich darüber hinaus ein Schichtdickenwachstum vollzieht. Eine Optimierung im Prozessablauf und ein Vermeiden von Ausschußplatinen bei Prozessstörungen ist dadurch erreichbar, dass nach einem raschen Abkühlen die wärmebehandelte Platine (1) zwischengelagert wird, dass unmittelbar vor dem Umformen zum Bauteil (5) die Platine einer erneuten, kurzzeitigen Erwärmung auf Austenitisierungstemperatur unterzogen wird und dass nach erfolgter Gefügeumwandlung das Umformen und Härtten der Platine (1) vonstatten geht. Vorzugsweise geschieht die zweite Erwärmung der Platine (1) durch Induktion.

IP 5081
Ge/Sc

Verfahren zur Herstellung eines Bauteils durch Umformen einer Platine und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

B E S C H R E I B U N G

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung eines Bauteils durch Umformen einer beschichteten, vorzugsweise aluminiumbeschichteten Platine aus einem Vergütungsstahl nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Die Erfindung betrifft des weiteren eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Im Stand der Technik sind verschiedene Umformverfahren für Platinen aus einem Vergütungsstahl in Verbindung mit Härtungsprozessen allgemein bekannt. Bei einem sogenannten „direkten“ Umformverfahren wird eine ebene Platine aus einem Vergütungsstahl in einem Ofen, vorzugsweise einem Durchlaufofen, unter Schutzgasatmosphäre austenitisiert. Beispielsweise kann ein Vergütungsstahl in der Qualität 22MnB5 verwendet werden, der für die Austenitisierung mehrere Minuten bei ca. 950°C geglüht wird. Anschließend wird mit einer vorzugsweise automatisierten Transfereinrichtung die heiße austenitisierte ebene Platine in ein für Serienprozesse gekühltes Umform-/Vergütungswerkzeug eingelegt. Dieses Werkzeug ist Bestandteil einer Presse und beim Schließen derselben wird die heiße Platine zu einem Bauteil auf Endform umgeformt und im geschlossenen Werkzeug bei aufgebrachter Schließkraft relativ schnell abgekühlt und dadurch gehärtet. Das gehärtete Bauteil wird aus dem Werkzeug entnommen und, falls es sich um ein unbeschichtetes Blech handelt, in einem Reinigungsschritt beispielsweise durch Sand- oder Kugelstrahlen entzündert (dies ist bei beschichteten Bauteilen entbehrlich, da z. B. aluminierter Bleche ausreichend Korrosionsschutz bieten und eine Verzunderung verhindert wird). Abschließend folgt ein Fertigkontur- und Lochbeschneidung des fertig geformten und gehärteten Bauteiles, vorzugsweise mittels Laserschneiden. Auch ein mechanisches Schneiden im sogenannten Pressenverbund ist denkbar.

Während der Wärmebehandlung im Ofen erfährt z. B. eine im Ausgangszustand etwa 25 µm starke Aluminiumbeschichtung ein Schichtdickenwachstum auf etwa 45 µm, wobei sich unmittelbar an das Grundmaterial der Platine angrenzend eine AlSi-Schicht mit eindiffundiertem Eisen heraus bildet, die eine darüber hinaus sich bildende, relativ

harte und spröde AlSi-Schicht trägt, die die eigentliche Korrosionsschutzfunktion erfüllt.

Ein typischer Verfahrensablauf (Warmumformkurve 20) hinsichtlich der Wärmebehandlung der Platine im Zuge ihres Umformens ist beispielsweise in Fig. 1 in einem Zeit- Temperatur- Diagram dargestellt. Je nach verwendeter Vergütungsstahlqualität, Blechdicke, Ausgangsschichtdicke u.s.w. sind die in Fig.1 angegebenen Werte natürlich auch gewissen Schwankungen unterworfen (Wärmebehandlungunter- / obergrenze 18, 19). So ist ohne weiteres denkbar, dass die Platine sich über eine Verweildauer von bis zu 30 Minuten im Ofen befindet.

Der verwendete Ofen ist häufig ein sogenannter Durchlaufofen mit Formnestern oder Platinenaufnahmen oder ein Rostdurchschubofen mit Rosten, welche die Platine tragen und diese innerhalb von etwa 2 Minuten mittels Gasbrenner auf Austenitisierungstemperatur erwärmen und anschließend mehrere Minuten mittels elektrischer Heizung auf dieser Temperatur halten. Vorzug des Gasbrenners ist eine höhere Leistung, wohingegen elektrische Heizungen besser regelbar sind.

Gemäß Fig. 1 wird also die Platine im Ofen auf eine Solltemperatur von etwa 950° C erhitzt und auf dieser Temperatur gehalten. Die Austenitisierung vollzieht sich bei Temperaturen oberhalb etwa 720° C. Üblicherweise beträgt die Verweildauer im Ofen ca. 9 Minuten, wobei sich die Platine innerhalb der ersten beiden Minuten auf Solltemperatur erwärmt, während in den darauffolgenden etwa 7 Minuten das Umkörnen des Grundmaterials vom kubisch- raumzentrierten Ferrit/Perlit- Gefüge ins kubisch- flächenzentrierte Austenit, das für ein Härteln notwendig ist, vonstatten geht. Daneben ist die genannte Zeitspanne vor allem auch wichtig, um ein ausreichendes Anwachsen der AlSi-Schutzschicht zu erreichen.

Insbesondere hinsichtlich minimaler Glühtemperatur und maximaler Verweildauer der Platine im Ofen gibt es gewisse, mehr oder weniger enge Grenzen, innerhalb derer der Prozess noch Gutteile liefert, d. h., dass die aus dem Ofen entnommenen Platinen überhaupt noch für den Umformprozess und die weitere Verwendung verwertbar sind.

Stellt sich nun im weiteren Ablauf eine Störung ein, sei es bei der Entnahme einer Platine aus dem Ofen und ihrem Weitertransport zum Umform- / Vergütungswerkzeug bzw. innerhalb der Station des Fertigkontur- und Lochbeschnittes, so kann für die Dauer der Störung keine Platine mehr aus dem Ofen entnommen werden, die maximal zulässige Verweildauer wird in der Regel überschritten und sämtliche im Ofen befindlichen Platinen sind Ausschuss und müssen von daher entsorgt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das gattungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines Bauteiles durch Umformen einer beschichteten Platine aus einem Vergütungsstahl in der Weise weiterzubilden, dass eine Optimierung im Prozessablauf erreichbar ist und dass insbesondere bei eventuellen Prozessstörungen dem kostenträchtigen Anfallen von Ausschussplatinen vorgebeugt werden kann.

Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Verfahrens mit den weiteren Merkmalen nach dem Kennzeichen des Patentanspruches 1 und hinsichtlich der Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit den Merkmalen des Patentanspruches 10 gelöst.

Die Vorteile der erfindungsgemäßen Vorgehensweise sind mannigfaltig. So besteht nun keine Abhängigkeit mehr bezüglich der Verweildauer der Platinen innerhalb des Ofens und Ablaufstörungen im Prozess außerhalb des Ofens. Durch die Entkopplung der Abläufe ergibt sich für den eigentlichen Prozess der Platinenumformung ein geringerer Flächenbedarf und ein Weniger an Infrastruktur. Eine Pufferung / Zwischenlagerung der wärmebehandelten Platinen ist möglich, so dass eine Wärmebehandlung, unter anderem zur Beeinflussung der AlSi-Schicht, ohne weiteres auch bereits beim Stahlhersteller bzw. Blechlieferanten erfolgen kann.

Eine solche ausgelagerte, vorgeschaltete Wärmebehandlung ist an sich bereits bekannt, wie aus der EP 0 946 311 B1 und der DE 102 12 400 C1 hervorgeht. Auch eine Glühbehandlung mittels Induktionserwärmung ist für sich gesehen bereits bekannter Stand der Technik, wie dies im letztgenannten Dokument beispielsweise auch erwähnt ist.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den jeweiligen Unteransprüchen beansprucht.

Die Erfindung ist nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 den erfindungsgemäßen Verfahrensablauf zur Herstellung eines Bauteiles durch Umformen einer Platine,

Fig. 2 ein Temperatur- Zeit- Diagramm der ersten Platinen- Wärmebehandlung und

Fig. 3 ein Temperatur- Zeit- Diagramm der zweiten Platinen- Wärmebehandlung.

In Fig. 1 ist schematisch der erfindungsgemäße Verfahrensablauf zur Herstellung eines Bauteiles 5 durch Umformen einer beschichteten Platine 1 aus einem Vergütungsstahl mittels einer hierfür geeigneten Vorrichtung 2 gezeigt. Von dem im aufgerolltem Zustand angelieferten Stahl, einem sogenannten Coil 3, wird mittels eines Werkzeuges 4

der Stahl abgerollt, geglättet und die für das fertige Bauteil 5 notwendige Größe der Platine 1 ausgestanzt bzw. abgeschnitten. Von dort aus werden die Platinen 1 einer Pufferzone 6 zugeführt. Dieses Zwischenlagern ist allerdings nicht unbedingt erforderlich, vielmehr können die Platinen 1 auch unmittelbar nach Verlassen des Werkzeuges 4 einem ersten Ofen 7 zugeführt werden, in dem sie eine Wärmebehandlung gemäß dem Temperatur- Zeit- Diagramm nach Fig. 2 erfahren. Unmittelbar dem ersten Ofen 7 nachgelagert ist eine Abkühlzone 8, in der die Platinen 1 abgeschreckt werden und die abschließenden Phasen der Wärmebehandlung durchlaufen. Die Abkühlzone 8 verlassend werden die wärmebehandelten Platinen 1 einem Zwischenlager 9 zugeführt.

Der erste Ofen 7 kann vom konstruktiven Aufbau her ein bereits erwähnter Durchlaufofen, ein Karussell- Ofen oder dergleichen sein.

Die einzelnen Phasen der Wärmebehandlung wurden bereits eingangs mit Hinweis auf Fig. 2 erläutert. Das relativ langsam vonstatten gehende Aufheizen auf Solltemperatur sowie die übrige Verweildauer im ersten Ofen 7 zum Herbeiführen der Austenitisierung und zum Verändern der Topographie (Beschichtungsaufbau, Schichtdicke) summiert sich auf eine Gesamt- Verweildauer von etwa 9 Minuten, wobei erfahrungsgemäß eine maximale Verweildauer von 30 Minuten nicht überschritten werden darf, damit die Platine nicht unbrauchbar wird. Der Transport in die Abkühlzone 8 und die dortige Abschreckung der Platine 1 vollzieht sich innerhalb relativ kurzer Zeiträume, während ein restliches Abkühlen auf Raumtemperatur RT im Zwischenlager 9 erfolgen kann. Am Ende der Wärmebehandlung weist die Platine 1 ein Martensitgefüge auf.

Mittels einer geeigneten Transportvorrichtung 10, beispielsweise einem Gelenkarmroboter, werden die Platinen 1 einem Induktionsofen 11 zugeführt, von wo aus sie über eine weitere Transportvorrichtung 12, z. B. wiederum ein Gelenkarmroboter, in ein für Serienprozesse geeignetes, gekühltes Umform-/Vergütungswerkzeug 13 eingelegt werden. Diesem ist eine Presseneinrichtung 14 sowie eine Kühlvorrichtung 15 zugeordnet, und beim Schließen der Presseneinrichtung 14 wird die heiße Platine 1 zu einem Bauteil 5 auf Entform umgeformt und im geschlossenen Umform-/Vergütungswerkzeug 13 bei aufgebrachter Schließkraft schnell abgekühlt und dadurch gehärtet. In einem letzten Verfahrensschritt wird jedes Bauteil 5 über eine Transportvorrichtung 16 einer Beschnittvorrichtung 17 zugeführt, wo ein Fertigkontur- und Lochbeschnitt des fertig geformten und gehärteten Bauteiles 5 vorzugsweise mittels Laserschneiden durchgeführt wird. Selbstverständlich kann dies auch über geeignete Beschnittmesser auf mechanischem Wege erfolgen.

Die im Induktionsofen 11 und im nachgeschalteten Umform-/Vergütungswerkzeug 13 vonstatten gehende Wärmebehandlung der Platine 1 ist im Temperatur- Zeit- Diagramm gemäß Fig. 3 anhand der Warmumformkurve 20 und der Wärmebehandlungsunter- / obergrenze 18, 19 dargestellt. Sie ist gekennzeichnet durch eine ausgesprochen kurze Verweildauer der Platine im Induktionsofen 11. Während das Aufheizen auf Solltemperatur (Austenitisierungstemperatur) innerhalb weniger Sekunden (ca. zehn sec.) erfolgt dient eine nachgeschaltete kurze Verweilzeit von etwa zehn Sekunden bis maximal zwei Minuten dazu, eine Gefügeumwandlung vonstatten gehen zu lassen. Eine Änderung von Dicke und Aufbau der Beschichtung ist nicht mehr erforderlich, da dies bereits im ersten Ofen 7 erfolgt ist. Nach demzufolge äußerst kurzer Verweildauer im Induktionsofen 11 kann die Platine bereits dem Umform-/Vergütungswerkzeug 13 zugeführt werden, in dem neben der Umformung das Abschrecken in gleicher Weise (gleicher Verlauf der Warmumformkurve 20) vonstatten geht wie in der Abkühlzone 8. Beim Verlassen des Umform-/Vergütungswerkzeuges 13 weist das Bauteil 5 bereits Martensitgefüge auf, die Abkühlung auf Raumtemperatur RT kann beim Weitertransport zur bzw. innerhalb der Beschnittvorrichtung 17 erfolgen.

Auf diese Weise wurde eine ursprüngliche Zugfestigkeit von etwa 500 bis 600 N/mm² aufweisende Platine 1 in eine Zugfestigkeit von etwa 1300 bis 1500 N/mm² aufweisendes Bauteil 5 umgeformt.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung wäre denkbar, im Induktionsofen 11 die Platine 1 partiell unterschiedlich stark zu erwärmen, mit der Folge, dass, falls dies gewünscht ist, das umgeformte und abgeschreckte Bauteil 5 partiell unterschiedliche Festigkeiten aufweist.

Weiter wäre vorteilhaft möglich, die Platine 1 vor der zweiten Wärmebehandlung (Induktionsofen 11) zum Beispiel durch Aufschweißen von Verstärkungsblechen (Patches) lokal zu verstärken. Ein solchermaßen gepatchtes Verbundblech könnte dann dem zweiten Ofen und danach dem Umform-/Vergütungswerkzeug 13 zugeführt werden. Dies hätte insgesamt positive Auswirkungen auf die Werkstoffeigenschaften und die Formgenauigkeit.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist auch bei Verwendung von Tailored blanks Platinen vorteilhaft anwendbar.

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung ist die Möglichkeit der Entkopplung der einzelnen Verfahrensschritte. So kann die erste Wärmebehandlung im Ofen 7 bereits beim Stahl- bzw. Blechhersteller erfolgen und die so vorbehandelten Platinen 1 können dann

dem weiterverarbeitenden Unternehmen (z. B. Fahrzeugherrsteller) bereitgestellt werden (Zwischenlager 9).

In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist denkbar, der Transportvorrichtung 10 einen Induktor zuzuordnen bzw. diesen in die Transportvorrichtung 10 baulich zu integrieren, so dass die Wärmebehandlung der Platine 1 während ihres Transportes zum Umform-/Vergütungswerkzeug 13 vonstatten gehen kann. Ein separater Induktionsofen 11 sowie eine diesem nachgeschaltete weitere Transportvorrichtung 12 könnten dadurch entfallen.

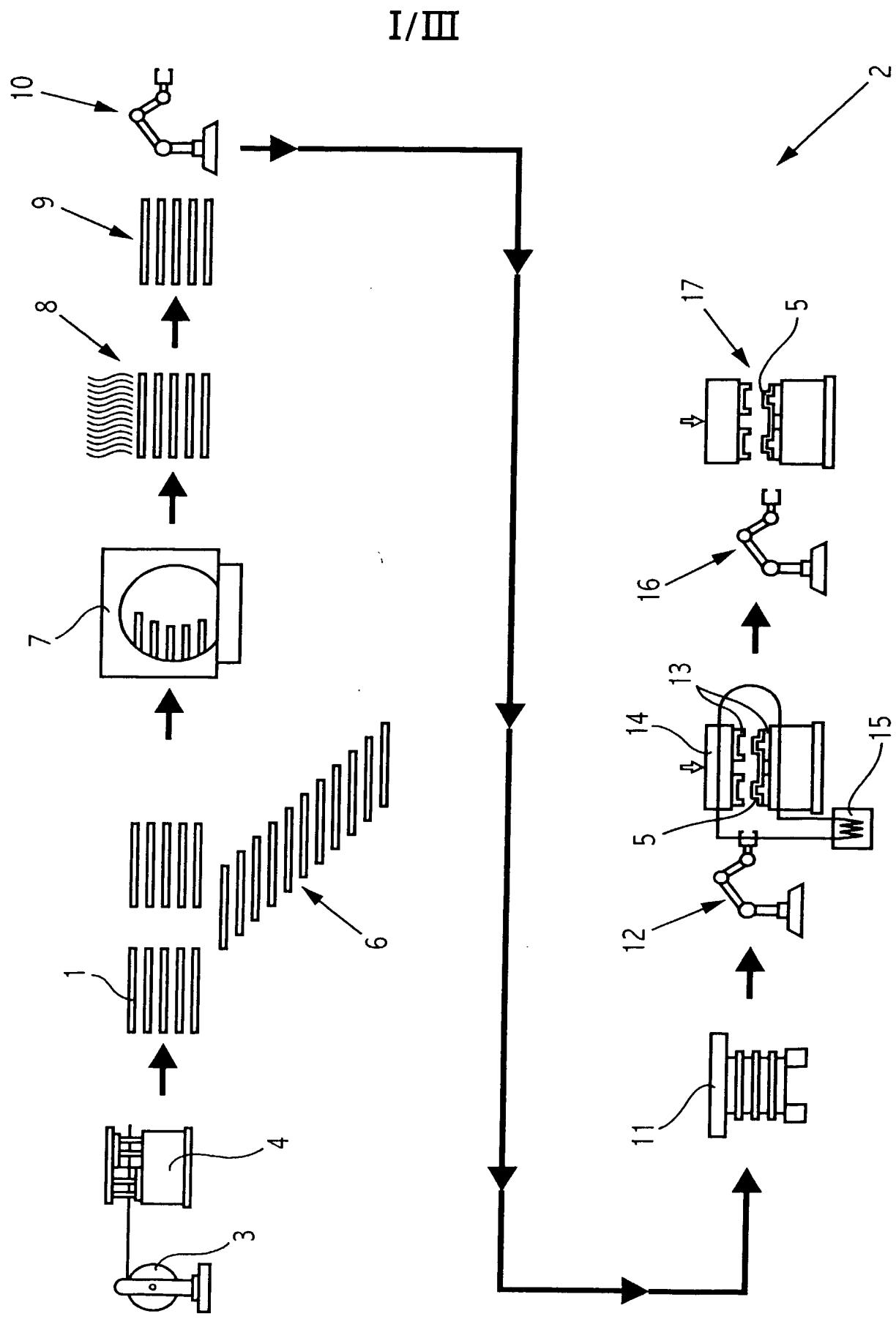
A N S P R Ü C H E

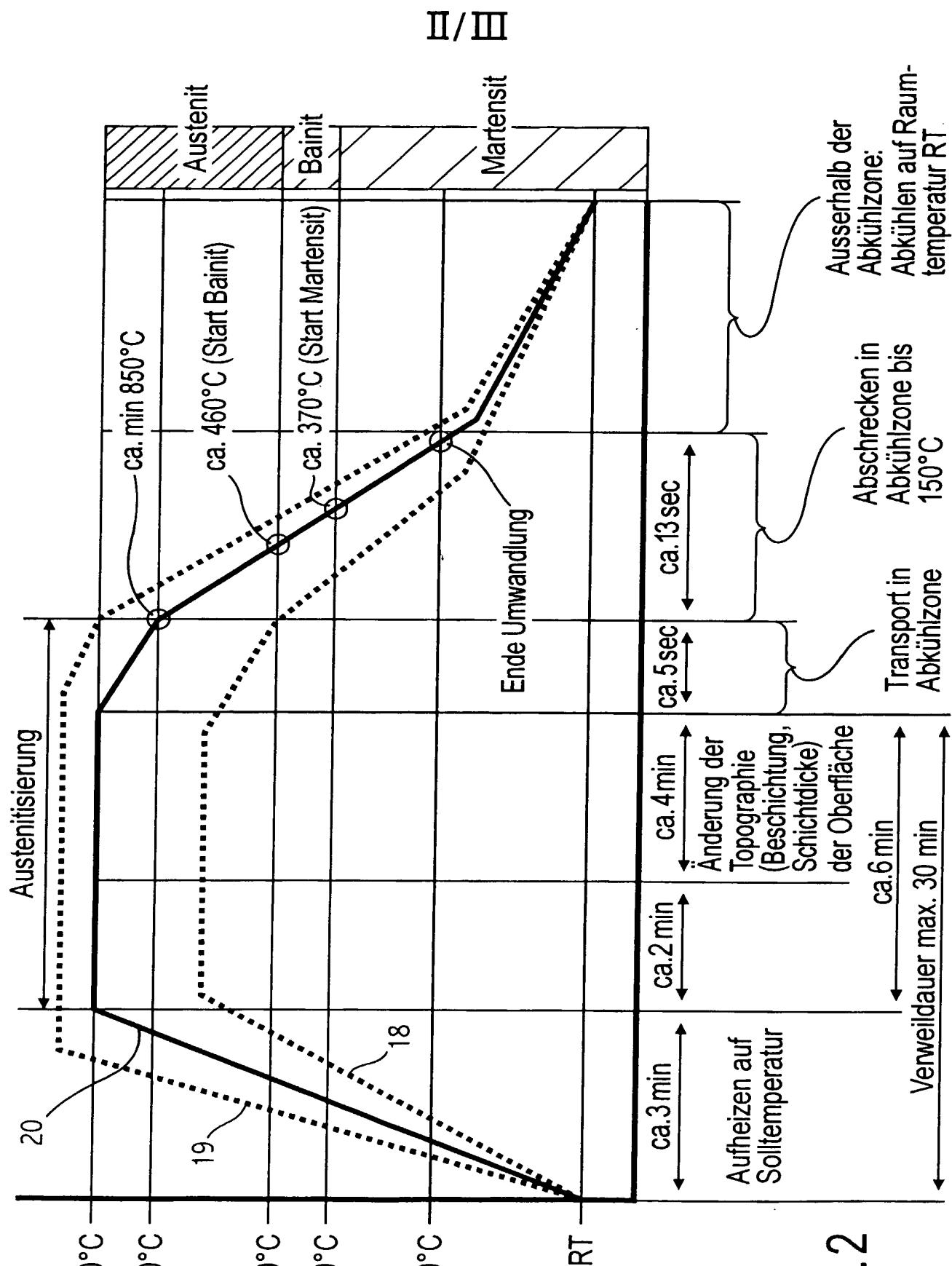
1. Verfahren zur Herstellung eines Bauteils durch Umformen einer beschichteten, vorzugsweise aluminiumbeschichteten Platine aus einem Vergütungsstahl, wobei vor dem Umformen in einem ersten Verfahrensschritt die Platine einem ersten Ofen zugeführt und dort austenitisiert wird und wobei die Verweildauer der Platine im ersten Ofen so gewählt wird, dass neben der Gefügeumwandlung ein Schichtdickenwachstum vonstatten geht, gekennzeichnet durch folgende weitere Verfahrensschritte:
 - schnelles Abkühlen und anschließendes Zwischenlagern der wärmebehandelten Platine (1)
 - erneutes, kurzzeitiges Erwärmen der Platine (1) in einem zweiten Ofen (11) auf Austenitisierungstemperatur unmittelbar vor dem Umformen zum Bauteil (5) und
 - nach erfolgter Gefügeumwandlung Umformen und Härtung der Platine (1).
2. Verfahren nach Patentanspruch 1, gekennzeichnet durch eine Verweildauer im ersten Ofen (7) zwischen neun Minuten und dreißig Minuten.
3. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei der wiederholten Erwärmung der Platine (1) auf Austenitisierungstemperatur im zweiten Ofen (11) die Verweildauer so gewählt wird, dass lediglich eine Gefügeumwandlung, aber kein Schichtdickenwachstum mehr statt findet.
4. Verfahren nach Patentanspruch 3, gekennzeichnet durch eine Verweildauer der Platine (1) im zweiten Ofen (11) von zehn Sekunden bis zweieinhalb Minuten.
5. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Erwärmung der Platine (1) im ersten Ofen (7) auf Elektro- oder Gas-Basis erfolgt, während die Erwärmung im zweiten Ofen (11) durch Induktion vonstatten geht.
6. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Erwärmung beim Stahl- bzw. Blechhersteller erfolgt, während die zweite Wärmebehand-

lung beim weiterverarbeitenden Unternehmen, z. B. Fahrzeughersteller, vonstatten geht.

7. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass während der zweiten Wärmebehandlung die Platine (1) über ihre Oberfläche unterschiedlich stark erwärmt wird.
8. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Platine (1) vor dem erneuten Erwärmen im zweiten Ofen (11) durch Aufbringen von mindestens einem Verstärkungsblech lokal verstärkt wird.
9. Verfahren nach Patentanspruch 1, gekennzeichnet durch die Verwendung eines Tailored blanks als Platine (1).
10. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Patentansprüche 1-9, gekennzeichnet durch
 - ein Werkzeug (4) zum Herstellen von Platinen (1) aus einem Coil (3),
 - einen ersten Ofen (7) zur ersten Wärmebehandlung einschließlich Herbeiführen eines Schichtdickenwachstums der Platinen (1),
 - eine Abkühlzone (8) für die Platinen (1),
 - ein Zwischenlager (9) für die Platinen (1),
 - einen zweiten Ofen (11) zur erneuten Wärmebehandlung der Platinen (1),
 - ein Umform-/Vergütungswerkzeug (13) mit einer Presseneinrichtung (14) und einer Kühlvorrichtung (15) und
 - eine Beschnittvorrichtung (17) zur Herstellung eines Fertigkontur- und Lochbeschnittes.
11. Vorrichtung nach Patentanspruch 10, gekennzeichnet durch einen ersten Ofen (7) auf Elektro-und/oder Gas-Basis und einen Induktionsofen (11) zur zweiten Wärmebehandlung.
12. Vorrichtung nach Patentanspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein Induktor in eine Transportvorrichtung (10) integriert ist, die zwischen Zwischenlager (9) und Umform-/Vergütungswerkzeug (13) angeordnet ist.
13. Vorrichtung nach Patentanspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Abkühlzone (8) und dem zweiten Ofen (11) eine Station zum Aufbringen, insbesondere Aufschweißen, von mindestens einem Verstärkungsblech auf die Platine (1) angeordnet ist.

FIG. 1





III/III

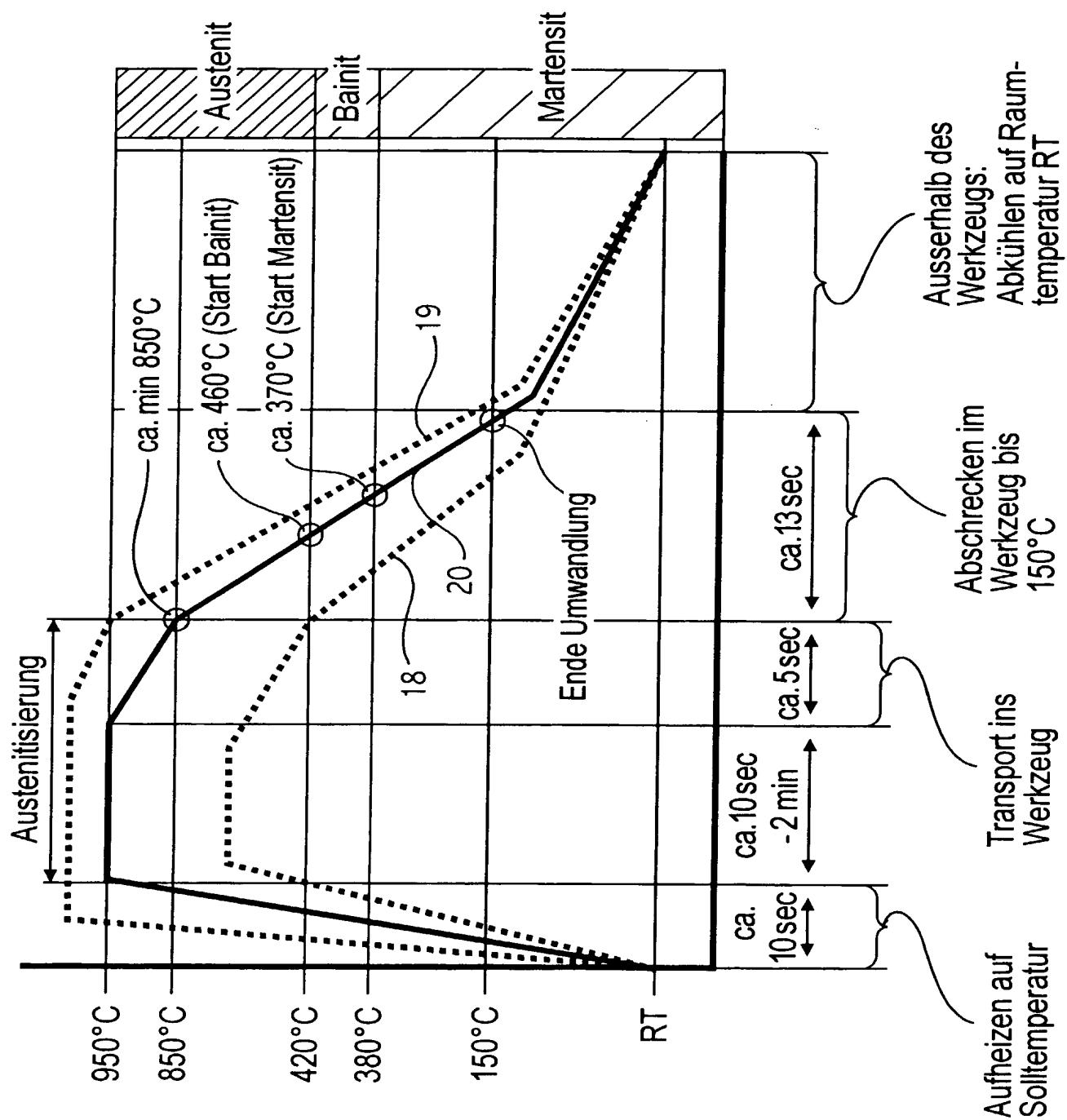


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/000853

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 C21D9/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 380 666 A (NISSAN MOTOR CO., LTD) 14 January 2004 (2004-01-14) the whole document -----	1-13
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 11, 5 November 2003 (2003-11-05) -& JP 2003 181549 A (NIPPON STEEL CORP), 2 July 2003 (2003-07-02) the whole document -----	1-13
A	US 4 517 229 A (NICKOLA ET AL) 14 May 1985 (1985-05-14) the whole document ----- -/-	1-13

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 April 2005

Date of mailing of the international search report

06/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Swiatek, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal Application No
PCT/EP2005/000853

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 185 977 B1 (SCHIESSL GERHARD ET AL) 13 February 2001 (2001-02-13) cited in the application the whole document -----	1-13
A	DE 102 12 400 C1 (BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH) 3 April 2003 (2003-04-03) cited in the application the whole document -----	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2005/000853

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
EP 1380666	A 14-01-2004	JP 2004043887 A	CN 1472068 A	EP 1380666 A1	12-02-2004 04-02-2004 14-01-2004
		US 2004009366 A1			15-01-2004
JP 2003181549	A 02-07-2003	CN 1531604 A	WO 02103073 A2		22-09-2004 27-12-2002
US 4517229	A 14-05-1985	AT 36874 T	CA 1223158 A1	DE 3473775 D1	15-09-1988 23-06-1987 06-10-1988
		EP 0149655 A1	JP 5055594 B	JP 60501765 T	31-07-1985 17-08-1993 17-10-1985
		WO 8500386 A1	US 4837091 A	US 4666794 A	31-01-1985 06-06-1989 19-05-1987
US 6185977	B1 13-02-2001	DE 19653543 A1	DE 59702545 D1	WO 9828097 A1	25-06-1998 30-11-2000 02-07-1998
		EP 0946311 A1	ES 2151299 T3	JP 2001506543 T	06-10-1999 16-12-2000 22-05-2001
DE 10212400	C1 03-04-2003	FR 2837216 A1			19-09-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/000853

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 C21D9/46

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 C21D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 380 666 A (NISSAN MOTOR CO., LTD) 14. Januar 2004 (2004-01-14) das ganze Dokument -----	1-13
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr. 11, 5. November 2003 (2003-11-05) -& JP 2003 181549 A (NIPPON STEEL CORP), 2. Juli 2003 (2003-07-02) das ganze Dokument -----	1-13
A	US 4 517 229 A (NICKOLA ET AL) 14. Mai 1985 (1985-05-14) das ganze Dokument ----- -/-	1-13



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

- ° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmelde datum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmelde datum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmelde datum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
25. April 2005	06/05/2005
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Swiatek, R

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/000853

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 185 977 B1 (SCHISSL GERHARD ET AL) 13. Februar 2001 (2001-02-13) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-13
A	DE 102 12 400 C1 (BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH) 3. April 2003 (2003-04-03) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

 Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/000853

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1380666	A	14-01-2004	JP CN EP US	2004043887 A 1472068 A 1380666 A1 2004009366 A1		12-02-2004 04-02-2004 14-01-2004 15-01-2004
JP 2003181549	A	02-07-2003	CN WO	1531604 A 02103073 A2		22-09-2004 27-12-2002
US 4517229	A	14-05-1985	AT CA DE EP JP JP WO US US	36874 T 1223158 A1 3473775 D1 0149655 A1 5055594 B 60501765 T 8500386 A1 4837091 A 4666794 A		15-09-1988 23-06-1987 06-10-1988 31-07-1985 17-08-1993 17-10-1985 31-01-1985 06-06-1989 19-05-1987
US 6185977	B1	13-02-2001	DE DE WO EP ES JP	19653543 A1 59702545 D1 9828097 A1 0946311 A1 2151299 T3 2001506543 T		25-06-1998 30-11-2000 02-07-1998 06-10-1999 16-12-2000 22-05-2001
DE 10212400	C1	03-04-2003	FR	2837216 A1		19-09-2003